

3. Turingmaschinen

Dr. E. Richter

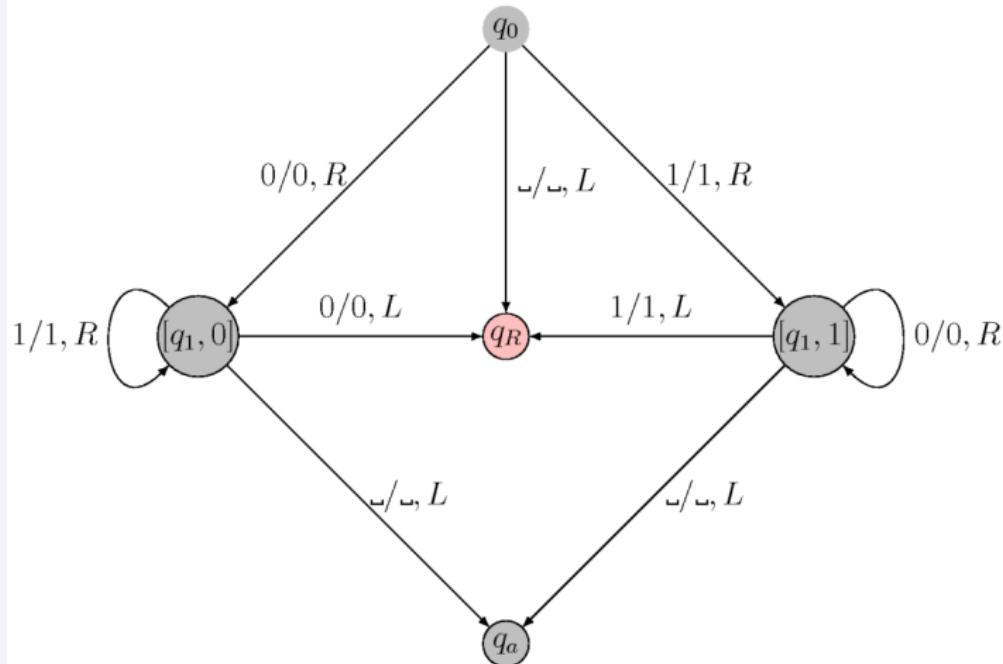
9. Mai 2008

3.1 Speichern von Daten in Zuständen

- Zustände markieren nicht nur Stand der Berechnung, sondern werden als Speicher verwendet
- Bezeichnung der Zustände durch Paare, bei denen ein Teil den Stand der Abarbeitung und einer das gespeicherte Zeichen repräsentiert
- Beschreibungen werden übersichtlicher

Beispiel 3.2

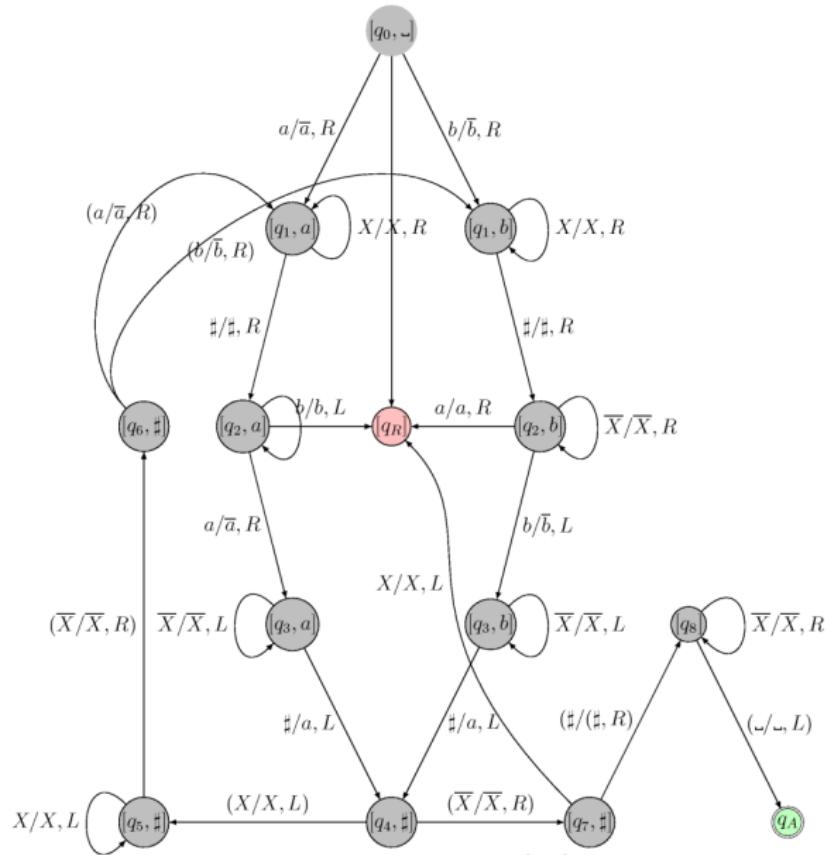
Turingmaschine, die die Sprache $10^* + 01^*$ akzeptiert



3.2 Abhaken von Symbolen

- Bandalphabet Γ erhält zusätzlich zu jedem Σ -Zeichen a ein „markiertes Zeichen“ z.B. \bar{a}
- bezeichne Zustände durch Paare, bei denen ein Teil den Stand der Abarbeitung und einer das gespeicherte Zeichen repräsentiert

Beispiel 3.3 : Turingmaschine für $L = \{w\#w \mid w \in \{a, b\}^*\}$



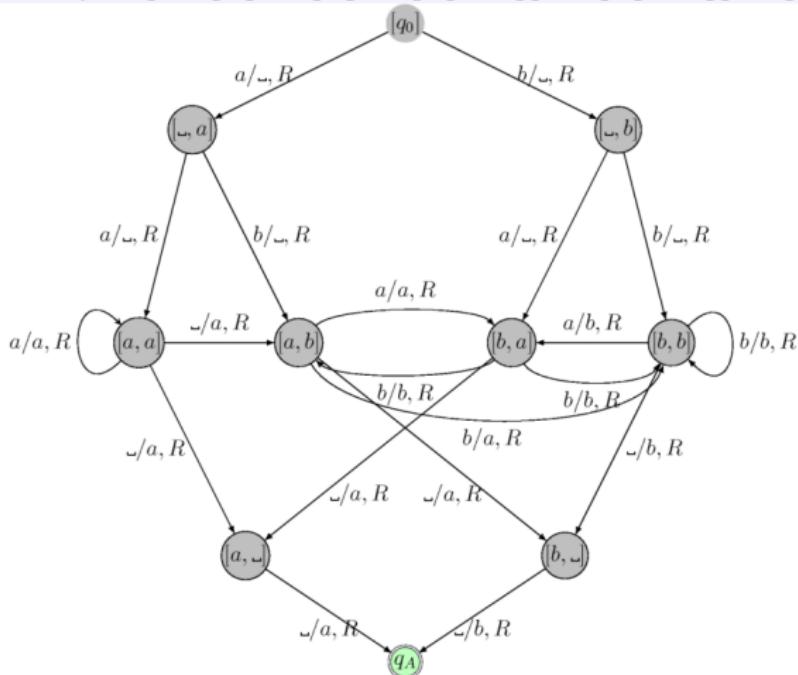
3.3 Verschiebungen

- der Bandinhalt soll um eine feste Anzahl von Zeichen nach rechts verschoben werden
- mit Hilfe der Zustände werden gelesene Zeichen „gespeichert“
- Leerzeichen innerhalb des verschiebenden Teils sind nicht erlaubt

Beispiel 3.4 : Verschieben um 2 Zeichen nach rechts

$\Sigma = \{a, b\}$ und $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_A, q_R)$ mit

$Q = (q_0, [_, a], [_, b], [a, a], [a, b][b, a], [b, b][a, _], [b, _][q_A], [q_R]$



3.4 Unterprogramme

- um programmierte Teile weiter zu verwenden
- Möglichkeit eine TM in eine andere einzubauen
- beim Übergang muß der gewünschte Anfangszustand hergestellt werden und beide Haltezustände müssen zum vorher festgelegten Rückkehrzustand führen
- Aufrufe können rekursiv oder nicht rekursiv erfolgen

Beispiel 3.5

Multiplikation von natürlichen Zahlen, wobei die Zahl m durch den String 0^m und das Paar (m, n) durch 0^m10^n dargestellt werden.

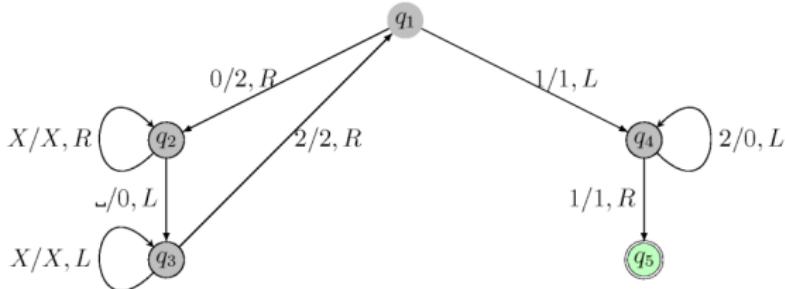
M= „Bei Eingabe von 0^m10^n

- 1.* hinter das rechte Ende wird eine Eins gesetzt
- 2.* für jede der Nullen aus dem vorderen Block wird der hintere Block aus Nullen einmal kopiert und die vordere Null gelöscht
- 3.* wenn keine vordere Null mehr vorhanden ist, steht das Ergebnis hinter der zweiten Eins, die Maschine akzeptiert.“

Das Unterprogramm Copy

Startkonfiguration: $0^k 1 q_1 0^n 1 0^i$

Endkonfiguration: $0^k 1 q_5 0^n 1 0^{i+n}$



Das gesamte Programm

